

**Bureau international des poids et mesures**

# **Comité consultatif des unités (CCU)**

14<sup>e</sup> session (avril 2001)

Note sur l'utilisation du texte anglais (*voir* page 41)

Afin de mieux faire connaître ses travaux, le Comité international des poids et mesures publie une version en anglais de ses rapports.

Le lecteur doit cependant noter que le rapport officiel est toujours celui qui est rédigé en français. C'est le texte français qui fait autorité si une référence est nécessaire ou s'il y a doute sur l'interprétation.

Édité par le BIPM,  
Pavillon de Breteuil,  
F-92312 Sèvres Cedex  
France

Conception graphique :  
Monika Jost

Imprimé par : Stedi, Paris

ISSN 0373-3181  
ISBN 92-822-2190-3

## TABLE DES MATIÈRES

Photographie des participants à la 14 <sup>e</sup> session du Comité consultatif des unités	2
États membres de la Convention du Mètre et associés à la Conférence générale	7
Le BIPM et la Convention du Mètre	9
Liste des membres du Comité consultatif des unités	13

### **Rapport au Comité international des poids et mesures**, par J.C. Gallop 15

Ordre du jour	16
1 Ouverture de la session ; nomination d'un rapporteur	17
2 Rapport du président sur les travaux en cours depuis la 13 <sup>e</sup> session du CCU	17
3 Responsabilités et activités à venir du CCU	18
4 Proposition d'adoption du neper comme unité SI	19
5 Changement éventuel des unités de base du SI	21
5.1 Le kilogramme	21
5.2 La seconde, l'ampère et le kelvin	21
6 Différence de signification entre les termes « unités SI » et « unités du SI »	22
7 Création éventuelle de nouveaux préfixes SI	24
7.1 Propositions de l'American Association of Physics Teachers (AAPT) et du CCU	24
7.2 Préfixes k, h et da	24
8 Symbole du litre, du mille marin, du nœud, et de l'unité astronomique	25
8.1 Le litre	25
8.2 Le mille marin et le nœud	25
8.3 L'unité astronomique	26
9 Noms et symboles envisagés pour le nombre un, considéré comme une unité du SI	26
10 Prochaine édition de la brochure sur le SI	28
11 Date de la prochaine session	32

**Recommandation adoptée par le Comité international des poids et mesures**  
1 (CI-2001). Le neper et le bel **33**

**Annexe 1.** Documents de travail présentés à la 14<sup>e</sup> session du CCU **35**

**Liste des sigles utilisés dans le présent volume 37**

## ÉTATS MEMBRES DE LA CONVENTION DU MÈTRE ET ASSOCIÉS À LA CONFÉRENCE GÉNÉRALE

au 19 avril 2001

### États membres de la Convention du Mètre

Afrique du Sud	Iran (Rép. islamique d')
Allemagne	Irlande
Argentine	Israël
Australie	Italie
Autriche	Japon
Belgique	Mexique
Brésil	Norvège
Bulgarie	Nouvelle-Zélande
Cameroun	Pakistan
Canada	Pays-Bas
Chili	Pologne
Chine	Portugal
Corée (Rép. de)	Roumanie
Corée (Rép. pop. dém. de)	Royaume-Uni
Danemark	Russie (Féd. de)
Dominicaine (Rép.)	Singapour
Égypte	Slovaquie
Espagne	Suède
États-Unis	Suisse
Finlande	Tchèque (Rép.)
France	Thaïlande
Grèce	Turquie
Hongrie	Uruguay
Inde	Venezuela
Indonésie	

### Associés à la Conférence générale

Cuba	Lettonie
Équateur	Lituanie
Hong Kong, Chine	Malte

## **LE BIPM ET LA CONVENTION DU MÈTRE**

Le Bureau international des poids et mesures (BIPM) a été créé par la Convention du Mètre signée à Paris le 20 mai 1875 par dix-sept États, lors de la dernière séance de la Conférence diplomatique du Mètre. Cette Convention a été modifiée en 1921.

Le Bureau international a son siège près de Paris, dans le domaine (43 520 m<sup>2</sup>) du Pavillon de Breteuil (Parc de Saint-Cloud) mis à sa disposition par le Gouvernement français ; son entretien est assuré à frais communs par les États membres de la Convention du Mètre.

Le Bureau international a pour mission d'assurer l'unification mondiale des mesures physiques ; il est donc chargé :

- d'établir les étalons fondamentaux et les échelles pour la mesure des principales grandeurs physiques et de conserver les prototypes internationaux ;
- d'effectuer la comparaison des étalons nationaux et internationaux ;
- d'assurer la coordination des techniques de mesure correspondantes ;
- d'effectuer et de coordonner les mesures des constantes physiques fondamentales qui interviennent dans les activités ci-dessus.

Le Bureau international fonctionne sous la surveillance exclusive du Comité international des poids et mesures (CIPM), placé lui-même sous l'autorité de la Conférence générale des poids et mesures (CGPM) à laquelle il présente son rapport sur les travaux accomplis par le Bureau international.

La Conférence générale rassemble des délégués de tous les États membres de la Convention du Mètre et se réunit actuellement tous les quatre ans dans le but :

- de discuter et de provoquer les mesures nécessaires pour assurer la propagation et le perfectionnement du Système international d'unités (SI), forme moderne du Système métrique ;
- de sanctionner les résultats des nouvelles déterminations métrologiques fondamentales et d'adopter les diverses résolutions scientifiques de portée internationale ;
- d'adopter toutes les décisions importantes concernant la dotation, l'organisation et le développement du Bureau international.

Le Comité international comprend dix-huit membres appartenant à des États différents ; il se réunit actuellement tous les ans. Le bureau de ce Comité adresse aux Gouvernements des États membres de la Convention du Mètre un rapport annuel sur la situation administrative et financière du Bureau international. La principale mission du Comité international est d'assurer l'unification mondiale des unités de mesure, en agissant directement, ou en soumettant des propositions à la Conférence générale.

Limitées à l'origine aux mesures de longueur et de masse et aux études métrologiques en relation avec ces grandeurs, les activités du Bureau international ont été étendues aux étalons de mesure électriques (1927), photométriques et radiométriques (1937), des rayonnements ionisants (1960), aux échelles de temps (1988) et à la chimie (2000). Dans ce but, un agrandissement des premiers laboratoires construits en 1876-1878 a eu lieu en 1929 ; de nouveaux bâtiments ont été construits en 1963-1964 pour les laboratoires de la section des rayonnements ionisants, en 1984 pour le travail sur les lasers, en 1988 pour la bibliothèque et des bureaux, et en 2001 a été inauguré un bâtiment pour l'atelier, des bureaux et des salles de réunion.

Environ quarante-cinq physiciens et techniciens travaillent dans les laboratoires du Bureau international. Ils y font principalement des recherches métrologiques, des comparaisons internationales des réalisations des unités et des vérifications d'étalons. Ces travaux font l'objet d'un rapport annuel détaillé qui est publié dans le *Rapport du directeur sur l'activité et la gestion du Bureau international des poids et mesures*.

Devant l'extension des tâches confiées au Bureau international en 1927, le Comité international a institué, sous le nom de Comités consultatifs, des organes destinés à le renseigner sur les questions qu'il soumet, pour avis, à leur examen. Ces Comités consultatifs, qui peuvent créer des groupes de travail temporaires ou permanents pour l'étude de sujets particuliers, sont chargés de coordonner les travaux internationaux effectués dans leurs domaines respectifs et de proposer au Comité international des recommandations concernant les unités.

Les Comités consultatifs ont un règlement commun (*BIPM Proc.-verb. Com. int. poids et mesures*, 1963, **31**, 97). Ils tiennent leurs sessions à des intervalles irréguliers. Le président de chaque Comité consultatif est désigné par le Comité international ; il est généralement membre du Comité international. Les Comités consultatifs ont pour membres des laboratoires de métrologie et des instituts spécialisés, dont la liste est établie par le Comité international, qui envoient des délégués de leur choix. Ils comprennent aussi des membres nominativement désignés par le Comité international, et un

représentant du Bureau international (Critères pour être membre des Comités consultatifs, *BIPM Proc.-verb. Com. int. poids et mesures*, 1996, **64**, 6). Ces Comités sont actuellement au nombre de dix :

- 1 le Comité consultatif d'électricité et magnétisme (CCEM), nouveau nom donné en 1997 au Comité consultatif d'électricité (CCE) créé en 1927 ;
- 2 le Comité consultatif de photométrie et radiométrie (CCPR), nouveau nom donné en 1971 au Comité consultatif de photométrie (CCP) créé en 1933 (de 1930 à 1933 le CCE s'est occupé des questions de photométrie) ;
- 3 le Comité consultatif de thermométrie (CCT), créé en 1937 ;
- 4 le Comité consultatif des longueurs (CCL), nouveau nom donné en 1997 au Comité consultatif pour la définition du mètre (CCDM) créé en 1952 ;
- 5 le Comité consultatif du temps et des fréquences (CCTF), nouveau nom donné en 1997 au Comité consultatif pour la définition de la seconde (CCDS) créé en 1956 ;
- 6 le Comité consultatif des rayonnements ionisants (CCRI), nouveau nom donné en 1997 au Comité consultatif pour les étalons de mesure des rayonnements ionisants (CCEMRI) créé en 1958 (en 1969, ce Comité consultatif a institué quatre sections : Section I (Rayons x et  $\gamma$ , électrons), Section II (Mesure des radionucléides), Section III (Mesures neutroniques), Section IV (Étalons d'énergie  $\alpha$ ) ; cette dernière section a été dissoute en 1975, son domaine d'activité étant confié à la Section II) ;
- 7 le Comité consultatif des unités (CCU), créé en 1964 (ce Comité consultatif a remplacé la « Commission du système d'unités » instituée par le Comité international en 1954) ;
- 8 le Comité consultatif pour la masse et les grandeurs apparentées (CCM), créé en 1980 ;
- 9 le Comité consultatif pour la quantité de matière (CCQM), créé en 1993 ;
- 10 le Comité consultatif de l'acoustique, des ultrasons et des vibrations (CCAUV), créé en 1998.

Les travaux de la Conférence générale, du Comité international et des Comités consultatifs sont publiés par les soins du Bureau international dans les collections suivantes :

- *Comptes rendus des séances de la Conférence générale des poids et mesures* ;
- *Procès-verbaux des séances du Comité international des poids et mesures* ;



- *Rapports des sessions des Comités consultatifs.*

Le Bureau international publie aussi des monographies sur des sujets métrologiques particuliers et, sous le titre *Le Système international d'unités (SI)*, une brochure remise à jour périodiquement qui rassemble toutes les décisions et recommandations concernant les unités.

La collection des *Travaux et mémoires du Bureau international des poids et mesures* (22 tomes publiés de 1881 à 1966) a été arrêtée par décision du Comité international, de même que le *Recueil de travaux du Bureau international des poids et mesures* (11 volumes publiés de 1966 à 1988).

Les travaux du Bureau international font l'objet de publications dans des journaux scientifiques ; une liste en est donnée chaque année dans le *Rapport du directeur sur l'activité et la gestion du Bureau international des poids et mesures*.

Depuis 1965 la revue internationale *Metrologia*, éditée sous les auspices du Comité international des poids et mesures, publie des articles sur la métrologie scientifique, sur l'amélioration des méthodes de mesure, les travaux sur les étalons et sur les unités, ainsi que des rapports concernant les activités, les décisions et les recommandations des organes de la Convention du Mètre.

## **LISTE DES MEMBRES DU COMITÉ CONSULTATIF DES UNITÉS**

au 19 avril 2001

### **Président**

I.M. Mills, Union internationale de chimie pure et appliquée [UICPA],  
Commission STU.

### **Secrétaire exécutif**

P.W. Martin, Bureau international des poids et mesures [BIPM], Sèvres.

### **Membres**

Comité d'État de la fédération de Russie pour les normes [Gosstandart],  
Moscou.

Commission électrotechnique internationale [CEI], Comité technique n° 25.

Commission internationale de l'éclairage [CIE].

Fédération internationale de chimie clinique et de médecine de laboratoire  
[IFCC].

Institut national de métrologie [NIM], Beijing.

International Commission on Radiation Units and Measurements [ICRU].

National Institute of Standards and Technology [NIST], Gaithersburg.

National Metrology Institute of Japan, National Institute of Advanced  
Industrial Science and Technology [NMIJ/AIST], Tsukuba.

National Physical Laboratory [NPL], Teddington.

Organisation internationale de métrologie légale [OIML].

Organisation internationale de normalisation [ISO], Comité technique 12.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt [PTB], Braunschweig et Berlin.

Union astronomique internationale [UAI].

Union internationale de chimie pure et appliquée [UICPA], Commission  
STU.

Union internationale de physique pure et appliquée [UIPPA], Commission  
SUN-AMCO.

Le directeur du Bureau international des poids et mesures [BIPM], Sèvres.

**Observateur**

Centro Español de Metrología [CEM], Madrid.

## **Comité consultatif des unités**

**Rapport de la 14<sup>e</sup> session**

(19-20 avril 2001)

**au Comité international des poids et mesures**

**Ordre du jour**

- 1 Ouverture de la session ; nomination d'un rapporteur.
- 2 Rapport du président sur les travaux en cours depuis la 13<sup>e</sup> session du CCU.
- 3 Responsabilités et activités à venir du CCU.
- 4 Proposition d'adoption du neper comme unité SI.
- 5 Changement éventuel des unités de base du SI.
- 6 Différence de signification entre les termes « unités SI » et « unités du SI ».
- 7 Création éventuelle de nouveaux préfixes SI.
- 8 Symbole du litre, du mille marin, du nœud, et de l'unité astronomique.
- 9 Noms et symboles envisagés pour le nombre un, considéré comme une unité du SI.
- 10 Prochaine édition de la brochure sur le SI.
- 11 Date de la prochaine session.

## **1 OUVERTURE DE LA SESSION ; NOMINATION D'UN RAPPORTEUR**

Le Comité consultatif des unités (CCU) a tenu sa 14<sup>e</sup> session au Bureau international des poids et mesures, à Sèvres. Quatre séances ont eu lieu les 19 et 20 avril 2001.

Étaient présents : A. Allisy (ICRU), J. Bastie (BNM-INM), C.A. Borghi (Université de Bologne), S. Débarbat (OP), R. Dybkaer (IFCC), J. Flowers (NPL), J.C. Gallop (NPL), V. Kose (PTB), I.M. Mills (président, UICPA), T.J. Quinn (directeur du BIPM), M. Tanaka (NMIJ), B.N. Taylor (NIST), A.J. Thor (ISO/TC12).

Assistaient aussi à la session : P. Giacomo (directeur honoraire du BIPM), P.W. Martin (secrétaire exécutif, BIPM).

Observateurs : A. Garcia San Román (CEM), M.T. López Esteban (CEM).

Excusé : B.W. Petley (UIPPA/SUN-AMCO).

M. Mills souhaite la bienvenue aux nouveaux délégués : MM. J. Bastie, J. Flowers et C. Borghi, ainsi qu'aux observateurs : MM. A.G. San Román et M.T. López Esteban.

M. Gallop est nommé rapporteur de cette session.

## **2 RAPPORT DU PRÉSIDENT SUR LES TRAVAUX EN COURS DEPUIS LA 13<sup>e</sup> SESSION DU CCU**

M. Mills présente un rapport sur les réunions du Comité international qui se sont tenues depuis la 13<sup>e</sup> session du CCU en 1998 et sur la 21<sup>e</sup> Conférence générale (octobre 1999). Le CCU avait soumis trois propositions au Comité international destinées à être présentées à la Conférence générale.

La première proposition, concernant l'adoption du katal en tant qu'unité SI, a été adoptée par la 21<sup>e</sup> Conférence générale (Résolution 12, 1999) ; un supplément à la 7<sup>e</sup> édition de la brochure sur le SI a été rédigé à ce sujet.

La proposition d'adopter le neper en tant qu'unité SI a été approuvée par le Comité international, mais a été retirée à la Conférence générale. Afin d'apporter plus d'informations sur les implications de cette proposition, trois membres du CCU (MM. Mills, Taylor et Thor) ont rédigé un article au sujet de la cohérence et de l'adoption du radian, et donc sur le choix du neper comme unité cohérente, pour exprimer les valeurs de grandeurs telles que le décrement logarithmique ou d'autres grandeurs similaires. Cet article, intitulé « *Definitions of the units radian, neper, bel and decibel* », a été soumis à *Metrologia* (note : il est paru dans *Metrologia*, 2001, **38**, 353-361).

La proposition d'utiliser le nom « uno » comme nom spécial pour le nombre 1 considéré comme une unité du SI a été discutée par le Comité international, tout en admettant par avance qu'il est actuellement prématuré de soumettre cette proposition à la Conférence générale.

Le président signale aussi la publication depuis la précédente session du CCU des nouvelles valeurs recommandées des constantes physiques fondamentales de CODATA par P.J. Mohr et B.N. Taylor, dans *Journal of Physical and Chemical Reference Data*, 1999, **28**(6), 1713-1852, et dans *Reviews of Modern Physics*, 2000, **72**(2), 351-495.

### 3 RESPONSABILITÉS ET ACTIVITÉS À VENIR DU CCU

Le président résume ainsi les responsabilités du CCU :

- La première activité concerne la préparation des mises à jour de la brochure sur le SI. La prochaine (8<sup>e</sup>) édition devrait être publiée en 2004. La présente session offre l'occasion de discuter à l'avance des éventuels changements. Si les modifications proposées par le CCU sont relativement mineures, le Comité international a l'autorité pour les approuver ; par contre, les changements majeurs doivent être présentés à la Conférence générale.
- Une autre fonction importante du CCU est d'étudier les recommandations relatives aux changements à venir des définitions des unités de base du SI. Le CCU n'est pas le seul Comité consultatif concerné par cette activité, mais il a des responsabilités importantes à l'égard de toutes les unités de base. M. Mills espère que le CCU

s'impliquera activement dans les activités des Comités consultatifs concernés et qu'il sera ainsi en mesure d'examiner les conclusions de leurs discussions au cours de ses prochaines sessions.

- Les autres activités du CCU concernent l'extension des préfixes SI, les changements de symboles, etc.

Dans la discussion qui s'ensuit, plusieurs points sont mis en relief. Toutes les recommandations soumises à l'avenir au Comité international devront être accompagnées d'un justificatif suffisant, et il faudra s'assurer d'un consensus avant de suggérer un quelconque changement aux définitions des unités du SI. Il faut aussi faire la distinction entre la définition d'une unité et les divers moyens mis en œuvre pour la réaliser. La responsabilité du CCU ne doit pas être uniquement restreinte au SI ; elle doit s'étendre aussi à d'autres unités telles que la minute, l'heure, etc. De plus, il est souhaitable que le CCU contribue à promouvoir l'usage correct du SI et l'expression convenable des grandeurs. Ces questions pourraient être traitées dans les futures éditions de la brochure sur le SI.

La question du séparateur décimal et de sa normalisation est évoquée. Alors qu'une majorité de pays utilise la virgule, de plus en plus d'utilisateurs emploient le point sur la ligne. Pour faciliter la lecture des nombres comportant beaucoup de chiffres, la norme ISO 31-0 recommande de séparer les chiffres par groupes de trois de préférence, de part et d'autre du séparateur décimal, et de séparer ces chiffres par une espace fine, à l'exclusion du point ou de la virgule, ou de tout autre signe. Il a cependant été souligné que cet usage était inacceptable pour les institutions bancaires ou financières. Après une discussion animée, les participants n'arrivent pas à se mettre d'accord, et le président dit qu'il continue à faire pression sur l'ISO pour revenir à la version précédente de cette norme autorisant également l'usage du point et de la virgule comme séparateurs décimaux, et laissant les utilisateurs libres de choisir en fonction de la langue du document concerné.

#### **4 PROPOSITION D'ADOPTION DU NEPER COMME UNITÉ SI**

La proposition d'adoption du neper comme unité SI fait l'objet d'une longue discussion, à la lumière de l'article présenté à *Metrologia* sur la définition du



neper par MM. Mills, Taylor et Thor (*voir* section 2). Son introduction est rendue nécessaire par la demande croissante de mesures du décrément logarithmique et de grandeurs similaires dans les secteurs des communications et de l'acoustique. Dans cet article, Mills *et al.* soulignent le rôle important des équations servant à définir les grandeurs physiques pour obtenir des unités dérivées cohérentes telles que le radian, et ils expliquent que, dans le cas du décrément logarithmique, une équation de définition similaire montre que le choix se porte naturellement sur le neper pour exprimer l'unité dérivée cohérente.

Certains des arguments mis en avant lors des précédentes sessions du CCU sont ré-examinés, y compris l'argument selon lequel le neper, à la différence du radian, n'est pas une unité dérivée cohérente puisqu'il n'est pas obtenu à la suite d'opérations mathématiques reposant uniquement sur des multiplications ou des divisions. Pour réfuter cet argument, des contre-exemples sont mentionnés dans lesquels des unités sont dérivées d'opérations fondées sur des fonctions trigonométriques ou des fonctions de Bessel.

Au cours de la discussion, les participants reconnaissent qu'il faut faire attention à ne pas déconseiller l'utilisation d'unités en dehors du SI (par exemple le degré, la minute etc.), comme celles qui figurent au tableau 6 de la brochure sur le SI.

Le projet de Résolution sur le neper présenté à la 21<sup>e</sup> Conférence générale, modifié par un groupe restreint composé de MM. Flowers, Taylor et Kose, est approuvé par les participants pour être soumis au Comité international en tant que Recommandation U 1 (2001). M. Mills accepte de préparer une présentation au Comité international fondée sur un résumé de l'article soumis à *Metrologia*.

Note : Cette recommandation a été discutée par le Comité international à sa session d'octobre 2001 ; le Comité international l'a adoptée comme Recommandation 1 (CI-2001) et la présentera à la Conférence générale en 2003.

## 5 CHANGEMENT ÉVENTUEL DES UNITÉS DE BASE DU SI

### 5.1 Le kilogramme

M. Mills résume brièvement l'éventualité d'une redéfinition du kilogramme et l'état actuel de sa réalisation. À présent, la détermination de la constante d'Avogadro par les rayons x a une incertitude relative de  $4 \times 10^{-7}$  et les progrès en vue d'obtenir une meilleure exactitude sont assez lents. Il semble que l'exactitude obtenue avec l'expérience fondée sur la balance du watt est déjà meilleure et s'améliore encore.

La question est posée de savoir si le CCU sort de ses attributions en examinant un sujet qui concerne principalement le Comité consultatif pour la masse et les grandeurs apparentées (CCM). Le président reconnaît que le CCM est bien l'organe chargé des questions relatives à la définition et à la réalisation du kilogramme, mais il maintient que le CCU a un rôle clair à jouer dans la discussion des définitions des unités.

Les membres du comité expriment des points de vue variés. Il est suggéré que les définitions des unités SI doivent rester aussi simples que possible et par nature hors du temps ; une distinction doit être faite entre la définition et la réalisation des unités. Un point de vue opposé est que, hormis le mètre, toutes les autres définitions sont liées à leur réalisation. Il est longuement débattu des mérites des autres définitions possibles du kilogramme (par exemple, une définition fondée sur une valeur fixée de la constante de Planck), mais aucune décision n'a été jugée nécessaire pour le moment.

### 5.2 La seconde, l'ampère et le kelvin

M. Mills ouvre la discussion en disant qu'il pense que la définition de la seconde est prioritaire. Il est très probable que la définition sera fondée sur un étalon de fréquence optique (PHz) dont la largeur de raie spectrale serait inférieure à 1 Hz.

Dans la discussion qui s'ensuit, plusieurs points émergent. Il est mentionné que M. D.B. Sullivan (NIST) avait déjà suggéré, à titre provisoire, l'adoption de représentations secondaires de la seconde, et qu'il estimait préférable d'y inclure des transitions optiques. Avec l'arrivée de la technologie des peignes de fréquence, il devient possible de comparer des fréquences micro-ondes à des fréquences optiques. Il faut noter, cependant, que toute transition présente une largeur de raie, ce qui implique qu'une incertitude lui est

toujours associée, et rien ne peut réduire la valeur de cette incertitude. À cet égard, les raies des transitions de l' $\text{Yb}^+$  et du  $\text{Hg}^+$  dans le visible sont toutes deux bien plus étroites, en valeur relative et en valeur absolue, que la transition hyperfine du césium utilisée dans la définition actuelle. La question est posée de savoir si le CCU est satisfait de la formulation de la définition de la seconde, et sinon, si le moment est venu de la formuler différemment. Il est dit que le CCU doit s'assurer que la définition n'impose pas de méthode pour les réalisations à venir ; avant d'introduire un changement quelconque à la définition du kilogramme, il faut d'abord surveiller l'état d'avancement des techniques mises en œuvre pour sa réalisation.

En ce qui concerne le kelvin, M. Mills remarque qu'il continue à être réalisé avec une incertitude relative meilleure d'un à deux ordres de grandeur que celle obtenue pour la constante de Boltzmann ; cette situation est susceptible d'évoluer, aussi faut-il la surveiller.

En ce qui concerne l'ampère, la définition actuelle a été choisie afin de fixer la valeur de la constante magnétique,  $\mu_0$ , et il est donc peu probable qu'elle change. La réalisation pratique de l'ampère doit faire appel à une expérience mécanique, car  $\mu_0$  s'exprime en newton par ampère au carré ( $\text{N A}^{-2}$ ). Ces expériences mécaniques utilisant une balance du watt ou du volt associée à un condensateur calculable sont très complexes et longues à mettre en œuvre, aussi utilisons-nous l'effet Josephson et l'effet Hall quantique pour réaliser l'ampère en nous fondant sur des valeurs des constantes de Josephson et de von Klitzing admises par convention. La reproductibilité de la réalisation de l'ampère peut ainsi être égale ou meilleure que quelques  $10^{-9}$  en valeur relative, mais son exactitude en unités SI est limitée par celle des expériences mécaniques ; elle est de  $1 \times 10^{-7}$  ou de  $2 \times 10^{-7}$  en valeur relative.

## **6 DIFFÉRENCE DE SIGNIFICATION ENTRE LES TERMES « UNITÉS SI » ET « UNITÉS DU SI »**

M. Mills attire l'attention sur les commentaires exprimés par des collègues américains faisant état d'une confusion entre les termes « unités SI » et « unités du SI », le premier terme faisant uniquement référence aux unités cohérentes du SI et le second aux unités cohérentes aussi bien qu'aux unités non cohérentes telles que le kilomètre etc. Cet usage a été discuté au CCU en

1990, mais la discussion n'a été suivie d'aucune action. Reconnaisant que le problème se pose, M. Mills dit qu'il semble au premier abord contraire aux règles de la grammaire anglaise de donner un sens différent à ces deux expressions ; deuxièmement, la plupart des utilisateurs trouvent étrange, par exemple, que le centimètre et le millimètre ne soient pas des unités SI.

Il propose trois solutions :

- 1 Nous pourrions envisager de ne pas changer les recommandations actuelles.
- 2 Nous pourrions recommander que les noms « unités SI » et « unités du SI » se réfèrent dans les deux cas uniquement aux unités cohérentes du SI, et trouver un nouveau nom pour ce que nous dénommons actuellement « unités du SI », afin d'y inclure les multiples et sous-multiples des unités ainsi que les unités de base et dérivées. (M. Mills ne trouve pas de nom simple et approprié pour exprimer cette idée.)
- 3 Nous pourrions recommander que, lorsque nous souhaitons nous référer uniquement aux unités de base et aux unités dérivées sans préfixe, de les dénommer « unités cohérentes du SI », et recommander les expressions « unités SI » et « unités du SI » pour les unités associées à des préfixes des multiples ou des sous-multiples.

Après une longue discussion, les propositions suivantes sont approuvées par M. Mills au nom du CCU.

Le CCU suggère que :

- l'expression « unités cohérentes du SI » soit utilisée quand on souhaite restreindre son sens uniquement aux unités de base et aux unités dérivées cohérentes ;
- les expressions « unités SI » et « unités du SI » soient considérées comme incluant à la fois les unités de base et les unités dérivées cohérentes, ainsi que toutes les unités obtenues en les combinant aux préfixes recommandés des multiples ou sous-multiples.

Considérant que tout changement rédactionnel relatif à la brochure sur le SI doit être approuvé par le Comité international, le CCU décide de préparer un document pour la prochaine session du Comité international demandant à adopter ce nouvel usage.

Note : Le CIPM, à sa session d'octobre 2001, a approuvé les recommandations du CCU sur l'interprétation des expressions « unités SI » et « unités du SI ». Le Comité international charge le CCU de proposer les

changements rédactionnels appropriés à la prochaine édition de la brochure sur le SI, afin de tenir compte de ces nouvelles dispositions.

## **7 CRÉATION ÉVENTUELLE DE NOUVEAUX PRÉFIXES SI**

### **7.1 Propositions de l'American Association of Physics Teachers (AAPT) et du CCU**

M. Mills rappelle aux participants que les propositions de création de nouveaux préfixes SI ont fait à plusieurs reprises l'objet de discussions lors de sessions antérieures du CCU. Deux propositions sont soumises à discussion, l'une de l'AAPT et l'autre d'un sous-groupe du CCU. Lors des discussions passées, le CCU avait considéré que le nombre de personnes concernées par la création de nouveaux préfixes était si limité qu'il était inutile de proposer des changements à l'époque. Le CCU considère qu'apporter des changements au SI, même mineurs, risque d'engendrer des confusions, et les changements doivent donc être limités aux cas de force majeure.

Trois objections sont faites aux propositions de l'AAPT :

- 1 Elles font appel à des préfixes composés.
- 2 Il serait nécessaire d'éliminer deux préfixes qui ont déjà été adoptés par la Conférence générale.
- 3 Ces préfixes sont limités à  $10^{42}$ .

Le CCU décide de ne pas donner suite à ces propositions.

### **7.2 Préfixes k, h et da**

M. Mills présente une proposition d'introduire les préfixes K, H et D en parallèle aux préfixes actuels k, h et da. Cette proposition aurait l'avantage que tous les préfixes de multiples seraient écrits en majuscules et que tous les préfixes de sous-multiples seraient écrits en minuscules. Dans un premier temps, les préfixes en majuscules seraient proposés en parallèle à ceux en minuscules, ce qui permettrait au système d'évoluer.

Après discussion, le CCU décide de ne pas recommander ce changement, qui risque de semer le doute et la confusion auprès des utilisateurs ; le CCU est

opposé à « bricoler » avec les règles du SI sans raison valable. Dans le cas présent, le changement n'est pas suffisamment motivé.

M. Thor demande de noter dans le compte rendu que six préfixes de multiples de deux ont été adoptés par la CEI (*voir* CEI 60027-2, 2<sup>e</sup> édition, 2000-11, et A.J. Thor, *Metrologia*, 2000, **37**, 81). Ces préfixes sont : kibi (Ki), mebi (Mi), gibi (Gi), tebi (Ti), pebi (Pi), et exbi (Ei) respectivement pour  $2^{10}$ ,  $2^{20}$ ,  $2^{30}$ ,  $2^{40}$ ,  $2^{50}$  et  $2^{60}$ .

## **8 SYMBOLE DU LITRE, DU MILLE MARIN, DU NŒUD, ET DE L'UNITÉ ASTRONOMIQUE**

### **8.1 Le litre**

M. Mills mentionne que depuis vingt-deux ans les deux symboles « l » et « L » sont également autorisés. À l'origine, le symbole « l » était recommandé de préférence à l'autre, car les symboles en capitale sont uniquement réservés aux unités dérivées d'un nom propre, et il n'existe pas de M. ou de Mme Litre. Certains avaient toutefois émis l'objection que la lettre « l » et le chiffre « 1 » étaient pratiquement impossibles à distinguer dans certaines polices de caractères, ce qui risque d'entraîner des problèmes, par exemple en pharmacie. Cet argument avait été accepté lors d'une précédente réunion du CCU, mais qu'en est-il à présent ?

Bien que certains membres du comité ne soient pas satisfaits de constater que deux symboles sont acceptés en parallèle pour une même unité, le sentiment général est qu'il n'est pas nécessaire de changer quoi que ce soit. L'usage actuel est accepté depuis plus de dix ans et cela ne semble pas occasionner de confusion. Par conséquent, le CCU ne recommande aucun changement.

### **8.2 Le mille marin et le noeud**

M. Mills explique qu'il est anormal qu'il n'existe pas de symbole pour le mille marin et le nœud (*voir* la brochure sur le SI, tableau 8), alors que ces unités sont largement utilisées en navigation, parce qu'un mille marin à la surface de la Terre est intercepté par une minute d'angle au centre de la Terre. Il est gênant que les almanachs nautiques et les autres documents de

navigation utilisent une variété de symboles différents pour ces unités, et cela risque de se poursuivre encore pendant de nombreuses années.

Le CCU décide qu'il n'est pas de ses compétences de décider des symboles de ces unités. Il attire l'attention sur le fait que l'on continue à utiliser le mille marin et le nœud pour des raisons de sécurité dans le domaine du transport maritime et aérien. La communauté des utilisateurs ne semble pas souhaiter de changement. De plus, l'Institute of Navigation devrait être consulté à ce sujet. M. Mills pense aussi que les propositions du CCU ne doivent pas être formulées sans consulter les autres organismes concernés et il suggère d'initier cette consultation.

### 8.3 L'unité astronomique

Le président note que l'unité astronomique, une unité de longueur à peu près égale à la distance moyenne entre la Terre et le soleil, n'a pas de symbole recommandé. L'Union astronomique internationale n'a pas fait de recommandation générale : les symboles « au » (ou AU) ou encore « ua » sont utilisés (voir brochure sur le SI, tableau 7).

Le CCU pense que l'utilisation du symbole « ua » doit être encouragée dans la mesure du possible, parce que le symbole « au » risquerait d'être confondu avec celui de l'unité de masse atomique unifiée, précédée du préfixe « atto ».

## 9 NOMS ET SYMBOLES ENVISAGÉS POUR LE NOMBRE UN, CONSIDÉRÉ COMME UNE UNITÉ DU SI

(voir document CCU/01-07, qui décrit la proposition faite au CIPM en octobre 1998)

Il est rappelé aux membres du CCU que le Comité international n'a pas approuvé la recommandation au sujet du uno, et par conséquent cette proposition n'a pas été présentée à la Conférence générale. En fait, cette proposition avait été transmise au Comité international uniquement pour information, sans intention de la soumettre dans l'immédiat à la Conférence générale.

Les membres du CCU sont persuadés que cette proposition est valable et qu'elle doit être à nouveau transmise au Comité international. Dans la

discussion qui s'ensuit, cependant, le choix d'un nom et d'un symbole ne font pas l'unanimité. Le CCU est conscient que l'introduction d'une telle unité risque de mettre longtemps avant d'être adoptée, mais qu'à long terme elle serait utile pour clarifier le langage scientifique. Il est hautement souhaitable de supprimer les symboles ambigus tels que le ppm, le ppb et le ppt, mais ce ne sera possible que si nous offrons une alternative acceptable. Il est souligné que dans le domaine médical l'unité « u » est utilisée depuis un certain temps ; lorsqu'on mesure les érythrocytes (globules rouges) dans le sang, les résultats sont exprimés, par exemple, sous la forme de 6 Tu/l (terauno par litre) plutôt que sous la forme de  $6 \times 10^{12}/l$  ( $6 \times 10^{12}$  par litre).

Il s'ensuit un débat prolongé sur le choix du nom et du symbole. En ce qui concerne le nom, « solo » (symbole so) est suggéré en alternative à « uno ». Sont candidats pour ce symbole : le nombre 1, I, u, un, U, Uno et uno, et des objections sont émises à l'égard de chacun d'entre eux. Plusieurs membres du comité ont une aversion pour l'usage d'un symbole composé de plusieurs lettres, et en particulier d'un symbole identique au nom. Le symbole « U » est critiqué parce qu'il viole la règle générale de n'utiliser de capitale que pour les unités dérivées d'un nom propre (cependant l'exception du symbole « L » pour le litre a déjà été mentionnée section 8). Une objection au choix du symbole « u » est que l'on peut le confondre avec celui utilisé pour l'unité de masse atomique.

Les participants se mettent d'accord sur le choix du nom « uno » et du symbole « U » en capitale. Une recommandation sera présentée au Comité international, elle devra être préparée avant le 1<sup>er</sup> septembre 2001. Le CCU propose aussi que cette recommandation ne soit pas présentée à la Conférence générale, mais que son usage soit examiné pendant plusieurs années. MM. Dybkaer, Kose et Mills (aidés de M. Quinn) prépareront un projet de document d'accompagnement qui sera envoyé aux membres du CCU.

M. Thor demande à ce que le compte rendu mentionne son désaccord avec le choix du symbole « U » pour le nom uno, parce que uno n'est pas dérivé d'un nom propre.



## 10 PROCHAINE ÉDITION DE LA BROCHURE SUR LE SI

Ce point de l'ordre du jour débute par une discussion générale. M. Mills souligne que, bien que la prochaine édition de la brochure sur le SI ne soit pas prévue avant trois ans, il est opportun de discuter dès maintenant des nombreux changements importants qui devront être apportés à l'édition actuelle.

Le CCU est informé par M. Quinn qu'un millier de connexions Internet sont effectuées quotidiennement sur le serveur du BIPM ; 30 % d'entre elles concernent l'édition en ligne de la brochure sur le SI.

Le CCU est d'avis que la brochure sur le SI doit fournir à la fois les définitions officielles et faisant autorité au sujet du Système international d'unités, mais qu'elle doit être aussi un guide convivial pour les utilisateurs du SI. L'utilisation de liens hypertextes dans la version en ligne aiderait à atteindre ces objectifs, et un tel système est à l'étude au BIPM. La nouvelle édition doit être prévue pour une publication à la fois en ligne et sous forme imprimée.

La question de comment et quand publier la nouvelle édition est évoquée. Est-ce que la version en ligne sera mise à jour plus fréquemment que la version imprimée ? M. Quinn dit qu'une version en ligne avec des liens hypertextes pourrait être soumise au CCU prochainement ; le même texte avec liens hypertextes pourrait être accessible sur notre serveur peu après. Il n'y aura pas de changements substantiels à l'une ou l'autre version avant 2003 ou 2004.

Le CCU discute ensuite en détail de certains changements particuliers à apporter à la brochure. M. Thor estime que la section 2.2.3 n'a pas besoin d'être modifiée. M. Mills note que, bien que certains ne soient pas d'accord avec la première phrase de la section 2.2.3, en général ils approuvent le point de vue exprimé par M. Thor. En réponse à une question de M. Taylor demandant si on doit faire référence à des opérations autres que la division et la multiplication, M. Thor répond que tous ces points sont pris en compte dans la phrase « Toutes ces grandeurs... ».

M. Dybkaer signale un problème à la section 2.2 au sujet des nombres ou des comptages : le résultat d'un comptage n'est de toute évidence pas la valeur d'une grandeur dérivée. M. Mills est d'accord pour ajouter une phrase à ce sujet et propose de rédiger un projet de rédaction approprié. M. Taylor

suggère aussi que c'est la section appropriée pour faire référence à d'autres opérations mathématiques.

M. Giacomo met ses collègues en garde contre le danger d'écrire des équations dimensionnelles sous la forme  $L^\alpha M^\beta T^\gamma = \dots$ , car les dimensions L, M, T ne sont pas des variables algébriques. En particulier, l'équation  $L^0 M^0 T^0 = 1$  peut soulever quelques objections.

M. Mills souligne qu'il faut compléter la section 1.2 pour expliquer la question de la cohérence. Il propose de rédiger un projet qu'il soumettra aux membres du comité d'ici la prochaine session du CCU, prévue dans deux ans. Il serait aussi utile d'étendre la section 4.2 de la 7<sup>e</sup> édition sur les unités en dehors du SI. M. Quinn et M. Mills proposent de collaborer à ce travail. M. Thor et M. Taylor acceptent de rédiger un projet d'extension au chapitre 5 pour expliquer comment exprimer les symboles d'unités et les préfixes.

M. Giacomo attire l'attention sur la rédaction du texte au-dessous du tableau 4, p. 24, et signale qu'il est nécessaire de réviser ce texte en raison d'une expression incorrecte. Par exemple, l'unité J/K employée pour la grandeur capacité thermique est différente de l'unité J/K employée pour la grandeur entropie, bien qu'elles puissent légitimement avoir le même nom. Il suffirait d'écrire « Un même nom d'unité SI peut correspondre à plusieurs grandeurs différentes ».

M. Borghi demande si la nouvelle édition de la brochure sur le SI paraîtra avant ou après la 22<sup>e</sup> Conférence générale. Par exemple, si le Comité international approuve les recommandations du CCU au sujet de l'uno, faudra-t-il modifier la dernière ligne du tableau 2 ? M. Mills note que ce changement aura aussi un impact sur le tableau 3. M. Taylor répond que l'uno n'est utilisé qu'avec les préfixes SI. Cependant, M. Dybkaer et M. Quinn pensent qu'on ne peut pas limiter ainsi son usage.

M. Mills propose le plan suivant pour les sections de la brochure sur le SI :

- 1 Note historique.
- 2 Les deux classes d'unités SI.
- 3 Les unités cohérentes.

M. Kose dit qu'il aimerait ajouter dans l'introduction des remarques sur les avantages pour les utilisateurs d'utiliser le SI. Il suggère aussi d'intituler l'annexe 2, p. 58, « Réalisation de certaines unités importantes ».

M. Mills propose d'ajouter au chapitre 2, p. 17, un paragraphe pour attirer l'attention sur la différence entre la définition et la réalisation d'une unité. La

suggestion de M. Dybkaer de remplacer le mot « réalisation » par celui de « matérialisation » (embodiment), qui lui semble plus approprié, est rejetée à l'unanimité. M. Taylor commente qu'il y a une différence entre la « réalisation pratique d'une unité » et la « mise en pratique de la définition d'une unité ». M. Quinn n'est pas d'accord avec lui. M. Mills pense que la « mise en pratique de la définition d'une unité » a une signification claire. La phrase « réaliser le mètre » n'est pas clairement interprétée comme « mettre en pratique la définition du mètre ».

Il s'ensuit une discussion élargie que le président écourte en suggérant que le comité doit se défaire de ses erreurs de jugement et de ses contradictions et envisager de rédiger à nouveau l'introduction du chapitre 2. MM. Kose, Mills, Quinn et Taylor se chargeront de ce travail. Les autres membres du comité sont invités à se joindre à cette discussion.

M. Taylor fait des commentaires généraux sur l'organisation des annexes de la brochure. Il propose un classement strictement chronologique au lieu du classement actuel, qui est chronologique au sein de catégories. M. Thor mentionne que certaines Résolutions correspondent à plusieurs sujets et sont difficiles à classer. M. Mills demande si des notes en marge seraient acceptables ; cette suggestion est approuvée par les participants. Il suggère aussi d'ajouter une déclaration à la définition de chaque unité de base afin de préciser ce qui est fixé par définition. Il répond à M. Taylor que la section 1.2 est la plus appropriée pour mentionner l'équivalence entre les termes « unités SI » et « unités du SI ».

M. Bastie demande s'il est possible d'ajouter une note pour attirer l'attention sur une forme particulière de grandeur définie par une intégrale (par exemple la candela, qui implique la fonction de réponse de l'œil). Il existe un grand nombre d'unités électromagnétiques de ce type, en particulier dans le domaine de la biologie. À la demande de M. Quinn, M. Bastie accepte de rédiger un projet de note à ce sujet qui serait présenté prochainement au CCPR.

M. Mills rappelle aux participants que M. Thor a posé une autre question relative à la définition de l'ampère : la direction du courant n'est pas clairement définie ; il faudrait ajouter une note pour la définir. Il faudrait aussi ajouter au tableau 3 une note au sujet de la convention selon laquelle la charge du proton est positive et celle de l'électron négative, le courant étant considéré comme positif s'il correspond à un flux de charges positives. M. Mills ajoute qu'il faudra quand même modifier le tableau 3. M. Allisy demande que soit noté dans le compte rendu qu'au moins un des membres du

comité était fortement opposé à ce changement. M. Mills propose que cette question reste ouverte pour discussion.

M. Flowers suggère que si l'uno est accepté, il faudra mentionner son usage section 5.4, p. 34. M. Taylor se demande si les préfixes des multiples de deux doivent aussi y figurer pour information (à la section 5.5, par exemple). M. Flowers pense qu'ils devraient figurer au chapitre 4 sur les « Unités en dehors du SI ». D'après M. Taylor, si l'on mentionne ces préfixes, alors le bit et l'octet doivent aussi y figurer. M. Thor y est opposé parce que selon lui ce sont des entités mathématiques et non des unités physiques. M. Taylor propose alors que la brochure fasse référence au document de la CEI qui définit le bit et l'octet et les préfixes des multiples de deux. M. Dybkaer estime qu'il ne faut pas mentionner que ce ne sont pas des unités physiques, car c'est une question controversée. M. Taylor et M. Thor acceptent de préparer un texte à ce sujet.

M. Mills demande que le dalton (*voir* tableau 7, note c) soit mentionné dans l'index. M. Dybkaer signale aussi que l'index ne mentionne pas spécifiquement les unités cohérentes. Cet index doit être révisé et augmenté, une tâche que M. Martin accepte d'organiser.

M. Kose remet en question l'inclusion à la section 4.2 (p. 31-32) des tableaux 9 et 10, argumentant que cela encourage à les utiliser. M. Allisy dit que ceux qui ont appris le système CGS sont de moins en moins nombreux, mais il subsiste des théoriciens de la physique pour utiliser encore largement ce système. Selon M. Flowers, donner au tableau le sous-titre « Unités dont l'usage n'est pas encouragé » aiderait le CCU à éclaircir cette question. M. Kose demande où s'arrêter, car un nombre infini d'unités entre dans cette catégorie. Le CCU décide que ce n'est pas un point sensible à étudier.

M. Taylor remarque que l'expression "internationally agreed symbol" (symbole convenu au niveau international) semble étrange aux oreilles d'un Américain. Peut-être pourrait-elle être remplacée par "internationally agreed upon" (*voir* note a du tableau 8), ou par "internationally approved" (symbole approuvé au niveau international).

M. Giacomo attire l'attention sur l'utilisation du signe « correspond à » au tableau 9, alors que le signe « égal à » est utilisé au tableau 6 entre le radian et le degré. M. Mills a un point de vue différent sur le signe « correspond à », ainsi que M. Thor. M. Kose demande si le titre du tableau 9 (p. 31) pourrait être changé en « Facteurs de conversion entre le SI et les unités CGS dérivées ayant des noms spéciaux » ; cette même remarque s'applique au tableau 10.

M. Taylor suggère de nommer des responsables pour commencer à travailler sur ces projets. M. Mills dit qu'il aimerait être impliqué dans tous ces projets. M. Taylor et M. Thor travailleraient sur le chapitre 5. M. Quinn et M. Mills collaboreraient sur les questions relatives à la définition et à la mise en pratique des unités.

## **11      DATE DE LA PROCHAINE SESSION**

Avant de fixer la date de la prochaine session, il est suggéré que le CCU attende les réactions à ces propositions et les commentaires du Comité international. Aucune date n'est fixée pour le moment, mais la prochaine session pourrait avoir lieu en 2003.

Les membres du comité remercient le président pour son habile conduite de la réunion.

J.C. Gallop, rapporteur

novembre 2001

révisé janvier 2002

**RECOMMANDATION DU  
COMITÉ CONSULTATIF DES UNITÉS  
ADOPTÉE PAR LE  
COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES**

**RECOMMANDATION 1 (CI-2001)\* :**

**Le neper et le bel**

Le Comité international des poids et mesures,

**considérant que**

- le logarithme naturel est utilisé pour exprimer la valeur du décrement logarithmique, du niveau de champ et du niveau de puissance dans le système de grandeurs sur lequel est fondé le Système international d'unités (SI),
- les grandeurs et les équations entre grandeurs sont simplifiées lorsqu'on utilise le logarithme naturel (logarithme de base  $e$ ) plutôt que d'autres logarithmes, de base différente,
- en particulier pour les grandeurs complexes, le seul logarithme utile est le logarithme naturel,
- en utilisant le logarithme naturel pour les grandeurs complexes, le radian et le neper deviennent des unités analogues et devraient donc avoir le même statut dans le SI,
- la 20<sup>e</sup> Conférence générale (1995, Résolution 8), a décidé d'interpréter les unités supplémentaires du SI, c'est-à-dire le radian et le stéradian, comme des unités dérivées sans dimension et, en conséquence, de supprimer la classe des unités supplémentaires comme classe séparée dans le SI,
- le Comité international, dans la brochure sur le SI, 7<sup>e</sup> édition (1998), a accepté, pour l'usage avec le SI, le neper, symbole Np, comme un nom spécial de l'unité SI cohérente, le nombre un, pour exprimer la valeur des grandeurs logarithmiques définies en utilisant les logarithmes naturels et aussi l'unité non cohérente, le bel, symbole B, comme unité pour

---

\* Après une brève discussion, et une légère modification du premier point du « considérant », la Recommandation U 1 (2001) a été adoptée par le Comité international à sa 90<sup>e</sup> session en octobre 2001 dans les termes suivants.

exprimer la valeur des grandeurs logarithmiques définies en utilisant les logarithmes de base dix, en insistant sur la nécessité de mentionner le niveau de référence,

- il est nécessaire, pour compléter la cohérence interne du SI, d'adopter formellement le nom spécial neper, avec son symbole Np, pour l'unité cohérente du SI, le nombre un, pour exprimer la valeur des grandeurs logarithmiques dans les domaines tels que la décroissance des signaux, l'électrotechnique et l'acoustique,

**confirme** la décision du Comité international d'accepter pour l'usage avec le SI l'unité bel, symbole B, et son sous-multiple usuel, le décibel, symbole dB, lorsqu'on utilise les logarithmes de base dix, et

**recommande** d'adopter le nom spécial neper, avec le symbole Np, pour le nombre un, unité dérivée cohérente sans dimension du SI, pour exprimer les valeurs des grandeurs logarithmiques telles que le décrement logarithmique, le niveau de champ et le niveau de puissance, définies en utilisant les logarithmes naturels.

## ANNEXE 1.

### Documents de travail présentés à la 14<sup>e</sup> session du CCU

Ces documents de travail peuvent être obtenus dans leur langue originale sur demande adressée au BIPM.

Document  
CCU/

- 01-01 Responsibilities and future activities of the CCU, I.M. Mills, 1 p.
- 01-02 Université de Reading (Royaume-Uni), NIST (États-Unis), SIS (Suède). — The radian, the neper, the bel, and the decibel, I.M. Mills, B.N. Taylor, A.J. Thor, 25 p.
- 01-02(a) The neper and the bel: Draft Resolution L submitted to the 21st Conférence Générale des Poids et Mesures in October 1999, I.M. Mills, 2 p.
- 01-03 CCU, NIST (États-Unis). — Possible change to the definition of the kilogram, note de I.M. Mills, 1 p., et document “On the possible redefinition of the kilogram”, B.N. Taylor, P.J. Mohr, 4 p.
- 01-04 Possible changes in the definition of the second, the ampere and the kelvin, I.M. Mills, 1 p.
- 01-05 The meaning of the names “SI unit” and “unit of the SI”, I.M. Mills, 2 p.
- 01-05(a) The name “SI unit” (document CCU/90-10), 1 p.
- 01-06 Groupe de travail du CCU sur la création éventuelle de nouveaux préfixes SI, AAPT (États-Unis). — Possible extension to the SI prefixes, I.M. Mills, B.W. Petley, B.N. Taylor, G.A. Aubrecht, A.P. French, M. Iona, 4 p.
- 01-07 Name and symbol for the unit one: Recommendation U 3 (1998), I.M. Mills, 1 p.
- 01-08 UIPPA. — A note concerning the neper discussion in CCU-2001, item 3, B.W. Petley, 1 p.
- 01-09 Taylor B.N., Mohr P.J., The Role of Fundamental Constants in the International System of Units (SI): Present and Future, *IEEE Trans. Instrum. Meas.*, 2001, **50**, 563-567.



Document  
CCU/

- 01-10 UIPPA. — A proposal concerning the discussion on the kilogram and the neper, B.W. Petley, 2 p.
- 01-11 PTB (Allemagne). — On the definition and realization of the kilogram, V. Kose, 1 p.

## LISTE DES SIGLES UTILISÉS DANS LE PRÉSENT VOLUME

### 1 Sigles des laboratoires, commissions et conférences

AAPT	American Association of Physics Teachers, College Park MD (États-Unis)
BIPM	Bureau international des poids et mesures
BNM-INM	Bureau national de métrologie, Institut national de métrologie, Paris (France)
CCM	Comité consultatif pour la masse et les grandeurs apparentées
CCPR	Comité consultatif de photométrie et radiométrie
CCU	Comité consultatif des unités
CEI	Commission électrotechnique internationale
CEI/TC 25	Commission électrotechnique internationale, Comité technique n° 25 : Grandeurs et unités, et leurs symboles littéraux
CEM	Centro Español de Metrología, Madrid (Espagne)
CGPM	Conférence générale des poids et mesures
CIE	Commission internationale de l'éclairage
CIPM	Comité international des poids et mesures
CODATA	Committee on Data for Science and Technology
Gosstandart	Comité d'État de la Fédération de Russie pour les normes, Moscou (Féd. de Russie)
ICRU	International Commission on Radiation Units and Measurements
IFCC	Fédération internationale de chimie clinique et de médecine de laboratoire/ International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine
INM*	Institut national de métrologie, Paris (France), voir BNM-INM
ISO	Organisation internationale de normalisation
ISO/TC 12	Organisation internationale de normalisation, Comité technique 12 : Grandeurs, unités, symboles, facteurs de conversion

---

\* Les laboratoires ou organisations marqués d'un astérisque soit n'existent plus soit figurent sous un autre sigle.

NIM	Institut national de métrologie, Beijing (Chine)
NIST	National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg (États-Unis)
NMIJ/AIST	National Metrology Institute of Japan, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Tsukuba (Japon)
NPL	National Physical Laboratory, Teddington (Royaume-Uni)
NRLM*	National Research Laboratory of Metrology, Tsukuba (Japon), <i>voir</i> NMIJ/AIST
OIML	Organisation internationale de métrologie légale
OP	Observatoire de Paris, Paris (France)
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig (Allemagne)
STU	Physicochemical Symbols, Terminology and Units, Commission de l'UICPA
SUN-AMCO	Symbols, Units, Nomenclature, Atomic Masses and Fundamental Constants, Commission de l'UIPPA
UAI	Union astronomique internationale
UICPA	Union internationale de chimie pure et appliquée
UIPPA	Union internationale de physique pure et appliquée

## 2 Sigles des termes scientifiques

CGS	Système d'unités tri-dimensionnel cohérent fondé sur les trois unités mécaniques centimètre, gramme et seconde
SI	Système international d'unités